

⑫ 公開特許公報(A) 平2-244903

⑬ Int. Cl.³

H 03 B 19/00
A 61 B 5/055
G 01 S 7/282

識別記号

庁内整理番号

A

8731-5 J

8940-5 J
7831-4 C

⑭ 公開 平成2年(1990)9月28日

A 61 B 5/05 3 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑮ 発明の名称 信号発生器

⑯ 特 願 平1-65553

⑰ 出 願 平1(1989)3月17日

⑱ 発 明 者 木 名 瀬 純 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内
⑲ 出 願 人 アンリツ株式会社 東京都港区南麻布5丁目10番27号
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

信 号 発 生 器

2. 特許請求の範囲

(1) 所定周波数の基準信号を発生する基準信号発生部(11)と、この基準信号発生部から発生した基準信号に基づいて任意周波数の正弦波信号を発生する搬送波信号発生手段(12)と、前記基準信号に基づいて前記正弦波信号のN(Nは整数)サイクルごとにパルス信号を発生するパルス繰返し周波数発生手段(13)と、このパルス繰返し周波数発生手段から発生したパルス信号を用いて前記正弦波信号の立上りに一致させてタイミング信号を出力するタイミング信号出力手段(14)と、このタイミング信号出力手段から出力されたタイミング信号の立上りに同期して任意のパルス幅のパルス信号を出力するパルス幅決定手段(15)と、このパルス幅決定手段によって決定されたパルス信号のパルス幅に相当する時間前記搬送波信号発生手段からの正弦波信号を出力する信号出力制御手段

(16)とを備えたことを特徴とする信号発生器。

(2) 所定周波数の基準信号を発生する基準信号発生部(11)と、この基準信号発生部から発生した基準信号に基づいて任意の周波数の正弦波信号を発生する搬送波信号発生手段(12)と、この搬送波信号発生手段から発生した正弦波信号をN(Nは整数)分周する分周回路(21)と、この分周回路から発生したパルス信号を用いて前記正弦波信号の立上りに一致させてタイミング信号を出力するタイミング信号出力手段(14)と、このタイミング信号出力手段から出力されたタイミング信号の立上りに同期して任意のパルス幅のパルス信号を出力するパルス幅決定手段(15)と、このパルス幅決定手段によって決定されたパルス信号のパルス幅に相当する時間前記搬送波信号発生手段からの正弦波信号を出力する信号出力制御手段(16)とを備えたことを特徴とする信号発生器。

(3) タイミング信号出力手段は、該タイミング信号出力手段へ入力されるパルス信号を所定時間遅延させてタイミング信号として出力する遅延

手段を用いたものである請求項第1項または第2項記載の信号発生器。

(4) タイミング信号出力手段は、該タイミング信号出力手段へ入力されたパルス信号を検出した後、前記搬送波信号発生手段からの正弦波信号の立上りに同期してタイミング信号を出力するトリガパルス発生回路を用いたものである請求項第1項または第2項記載の信号発生器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電子加速器の励振用原発振器、レーダー装置、更には医療用核磁気共鳴装置、いわゆるMRI(Magnetic Resonance Imaging)等を利用される信号発生器に係わり、特に所定時間ごとに任意周期の正弦波信号を位相再現性よく発生する信号発生器に関する。

(従来の技術)

電子加速器では、複数の環状電磁石内にドーナツ形真空容器を配置し、この真空容器内にベータトロンの原理を利用して電子を入射し、前記各電

る周波数が変動して位相の再現性が悪くなり、さらに、パルス状の単発信号を送信しこの信号またはその反射波を受信して何らかの性質を解析する場合でも中心周波数に多くの側帯波が重畳されているので高精度な解析ができない問題がある。

そこで、以上のような問題を除去するために、第5図に示すように基準信号を発生する基準信号発生部1およびこの基準信号を通過または分周して任意の高周波信号を発生する高周波信号発生部2を設け、かつ、パルス発生器3から所望するタイミングでパルスが発生させてパルス変調器4をオン制御し、前記高周波信号発生部2からの高周波信号を通して出力する構成のものがある。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、以上のようなパルス発生器では、零レベルから位相再現性よく高周波の正弦波信号を出力させることが難しく、またパルス発生器3から発生するパルスを用いてパルス変調器4をオン・オフ制御したとき、パルス変調器4から出力する波形の立上りおよび立下りがふらつき、精度

磁石を所定の時間ごとに順次切換えて励磁しながら電子を加速する構成である。従って、この電子加速器には所定時間ごとに信号を繰返し発生する信号発生器が必要となってくる。また、所定時間ごとに信号を発生させるものには、この他に例えばレーダー装置等が挙げられる。このレーダー装置は、所定時間ごとに信号を発生してアンテナから電波として放射し、この放射によって物標から得られる反射波、またはその物標から再発射されてくる電波を受信することにより、物標の存在、位置或いはその受信波から物標の性質等を解析するものである。

そこで、従来、かかる信号を発生する手段として、所定時間ごとにパルス幅の狭い単発パルスが発生し、このパルスを疑似的に単発の正弦波信号の繰返しとみなして用いていた。

しかし、一般に、パルス状の波形を用いた場合には高調波を多く含んでいるので、パルス幅の精度いかんにより所定時間ごとに信号を正確に発生することが難しいばかりか、搬送周波数に相当す

よく単発または複数発の正弦波信号を出力できない。

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、所定時間ごとに任意周期の正弦波信号を位相再現性よく出力でき、かつ、高周波の単発あるいは複数発の正弦波信号を確実に出力でき、ひいては種々の機器の信号発生源として非常に有用である信号発生器を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記課題を解決するために、所定周波数の基準信号を発生する基準信号発生部と、この基準信号発生部から発生した基準信号に基づいて任意周波数の正弦波信号を発生する搬送波信号発生手段と、前記基準信号に基づいて前記正弦波信号のN(Nは整数)サイクルごとにパルス信号を発生するパルス繰返し周波数発生手段と、このパルス繰返し周波数発生手段から発生したパルス信号を受けて遅延回路またはトリガパルス発生回路により前記正弦波信号の立上りに一致させてタイミング信号を出力するタイミング信号出力手段と、

このタイミング信号出力手段から出力されたタイミング信号の立上りに同期して任意パルス幅のパルス信号を出力するパルス幅決定手段と、このパルス幅決定手段によって決定されたパルス信号のパルス幅に相当する時間前記搬送波信号発生手段からの正弦波信号を出力する信号出力制御手段とを備えたものである。

また、他の発明は、パルス繰返し周波数発生手段に代えて前記搬送波信号発生手段の出力側に分周回路を設け、搬送波信号発生手段から発生した正弦波信号を N (N は整数)分周してタイミング信号出力手段に送出する構成としたものである。

〔作用〕

従って、本発明は以上のような手段を講じたことにより、基準信号発生部から所定周波数の基準信号を搬送波信号発生手段およびパルス繰返し周波数発生手段に供給すると、搬送波信号発生手段では基準信号から任意周波数の正弦波信号を発生し、一方、パルス繰返し周波数発生手段では基準信号から前記正弦波の N サイクルごとに発生する

12が設けられ、他方の分岐端側にはパルス繰返し周波数発生手段13が設けられている。この搬送波信号発生手段12は、例えばアナログまたはデジタルの周波数シンセサイザ等が用いられ、前記基準信号発生部11から入力される基準信号 f_{ref} を過倍し、あるいは過倍、分周の合成等によって基準信号周波数の整数倍となる任意周波数の搬送波信号、つまり正弦波信号 f_0 を発生する。一方、パルス繰返し周波数発生手段13では、搬送波信号発生手段12と同様に例えば周波数シンセサイザ等が用いられ、基準信号 f_{ref} を過倍し、あるいは過倍、分周の合成等により、任意の繰返し周波数のパルス信号 f_p を発生する。なお、これら基準信号発生部11、搬送波信号発生手段12およびパルス繰返し周波数発生手段13相互の間には次のような周波数関係が保持されているものとする。すなわち、基準信号発生部11から発生する基準信号 f_{ref} は前記正弦波信号 f_0 およびパルス信号 f_p を共通に整数倍とするために必要な周波数が用いられ、また正弦波信号 f_0 と

パルス信号を作成しタイミング信号出力手段に送出する。ここで、このタイミング信号出力手段はパルス信号を所定時間遅延し、あるいは当該パルス信号を検出した後前記正弦波信号の立上りをとらえて、この正弦波の立上りに一致させてタイミング信号を出力するので、パルス幅決定手段ではそのパルス信号の立上りに同期して任意パルス幅のパルス信号を作成した後、前記信号出力制御手段に供給する。従って、この信号出力制御手段はパルス幅決定手段によって決定されたパルス信号のパルス幅に相当する時間前記搬送波信号発生手段からの正弦波信号を出力することにより、所定時間ごとに任意周期の正弦波信号を正確に発生することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例について第1図を参照して説明する。同図において11は所定周波数の基準信号 f_{ref} を発生する基準信号発生部であって、この基準信号発生部11の出力端側は2分岐され、その一方出力端側には搬送波信号発生手段

パルス信号 f_p とは整数倍の関係、つまり正弦波信号 f_0 の N (N は整数)サイクルごとにパルス信号 f_p を出力する関係に設定されている。

さらに、前記パルス繰返し周波数発生手段13には正弦波信号 f_0 の立上りタイミングに合わせてタイミング信号 f_{pl} を出力するタイミング信号出力手段14が設けられている。このタイミング信号出力手段14にはパルス信号 f_p を任意の時間遅延させて正弦波信号 f_0 の立上りに合致させて出力する場合と、正弦波信号 f_0 を用いて自動的に正弦波信号 f_0 の立上りに合致させて出力する場合とがある。前者の場合には任意の遅延時間 τ を設定可能とする遅延回路が用いられる。この遅延回路の遅延時間 τ は正弦波信号 f_0 の各周波数に応じて予め計算により求めることができ、あるいは初期段階に一時的に正弦波信号 f_0 をオシロスコープ等により観測しその正弦波信号 f_0 の立上りに合致するようにパルス信号 f_p を遅延調整することにより決定することができる。一方、後者の場合には例えばカウンタおよびトリガパルス

発生回路等によって構成され、前記パルス繰返し周波数発生手段13からのパルス信号 f_p をカウンタで検出後、図示されていないが前記搬送波信号発生手段12からの正弦波信号 f_o の立上りに同期してトリガパルス発生回路からタイミング信号 f_{p1} を発生する。

15はタイミング信号 f_{p1} の立上りに同期して任意のパルス幅 T のパルス信号 f_{p2} を発生するパルス幅決定手段である。このパルス幅決定手段15は前記正弦波信号 f_o を出力させるに必要な時間を設定するもので、例えばワンショットマルチバイブレータ等が用いられる。なお、このパルス幅 T は搬送波信号発生手段12から発生する正弦波信号 f_o の周波数および所望とする周期 n に基づいて予め計算によって求めることができる。

16はパルス幅決定手段15から発生するパルス幅 T に基づいて搬送波信号発生手段12から発生する正弦波信号 f_o を通過させる信号出力制御手段であって、これは高速動作を必要とするために例えばGaAsFET等のアナログスイッチを

用いたパルス変調器が使用されている。

次に、以上のように構成された信号発生器の動作について説明する。基準信号発生部11から第2図に示すような正弦波の基準信号 f_{ref} が発生すると、この基準信号 f_{ref} は2分岐されて搬送波信号発生手段12およびパルス繰返し周波数発生手段13に供給される。ここで、搬送波信号発生手段12は例えば基準信号 f_{ref} を n 倍し第2図に示す n 倍に相当する周波数の正弦波信号 f_o を搬送波として発生する。一方、パルス繰返し周波数発生手段13では同様に基準信号 f_{ref} を N 倍するが、このとき予め正弦波信号 f_o との間に整数倍の関係、正弦波信号 f_o の周波数の例えば N サイクルごとに繰返し周波数のパルス信号 f_p を発生する(第2図参照)。従って、この場合には f_p と f_o は、 $f_p = f_o / N$ なる関係を有することになる。そして、以上のようにしてパルス繰返し周波数発生手段13から得られた任意の繰返し周波数のパルス信号 f_p をタイミング信号出力手段14に導き、ここで例えば遅延回路を

用いた場合には予め設定された遅延時間 τ に基づいてパルス信号 f_p を遅延することにより第2図に示すような前記正弦波信号 f_o の立上りに合致したタイミング信号 f_{p1} を発生しパルス幅決定手段15に送る。このパルス幅決定手段15ではタイミング信号出力手段14からのパルス信号 f_{p1} を受けると、そのパルス信号 f_{p1} の立上りに同期し、かつ、予め決定された任意のパルス幅 T のパルス信号 f_{p2} (第2図参照)を出力して信号出力制御手段16に供給する。このとき、信号出力制御手段16はパルス信号 f_{p2} を受けてオンし、例えば第2図に示す如く搬送波信号発生手段12からの正弦波信号を任意の周期ごとに例えば1周期に相当する信号 f_o' を位相再現性よく発生することができる。このことは、第3図に示すようにパルス繰返し周波数発生手段13から $f_p = f_o / N$ なる条件でパルス信号 f_p を発生し、かつ、パルス幅決定手段15にてパルス幅 T を、 $T = n / f_o$ と設定すれば、 N サイクルごとに n 周期だけ正弦波信号 f_o を出力することができる。

従って、以上のような実施例の構成によれば、基準信号発生部11から発生する正弦波の基準信号 f_{ref} に基づいて、搬送波信号発生手段12から任意周波数の正弦波信号 f_o を発生し、一方、パルス繰返し周波数発生手段13から前記正弦波信号 f_o の整数分の1の周期ごとにパルス信号 f_p を発生すると、タイミング信号出力手段14では当該パルス信号 f_p を所定時間遅らせて前記正弦波信号 f_o の立上りに一致するタイミング信号 f_{p1} を発生するので、パルス幅決定手段15ではタイミング信号 f_{p1} の立上りに同期して予め定めたパルス幅 T のパルス信号 f_{p2} を作成することができ、しかも信号出力制御手段16ではかかるパルス信号 f_{p2} を用いて前記正弦波信号 f_o をオン・オフ制御することにより、特定の周波数の正弦波信号 f_o を N サイクルごとに n ($N > n$)周期だけ正確に発生でき、しかも正弦波信号 f_o の零レベルから正確に立上る位相再現性に優れた信号を発生できる。従って、この信号発生器による出力をレーダ等の通信装置に用いれば、高速度で

電波を発射させることができ、しかもある特定された周波数の正弦波信号であるので、側帯波等の影響を少なくして物標の所望とする解析を行うことができる。また、電子加速器の励振用原発振器に適用した場合には電磁石を高速度に切換えることができ、ひいては性能向上に大きく貢献させることができる。

なお、上記実施例では、基準信号発生部11の基準信号 f_{ref} から搬送波をオン・オフ制御するパルス信号 f_{p2} を作成したが、例えば第4図に示すように搬送波信号発生手段12の出力側に分周回路21を設け、ここで正弦波信号 f_o を整数分の1に分周した後、タイミング信号出力手段14に供給する構成であっても同様の機能を実現することが可能である。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、所定時間ごとに任意周期の正弦波信号を位相再現性よく出力でき、かつ、高周波の単発あるいは複数発の正

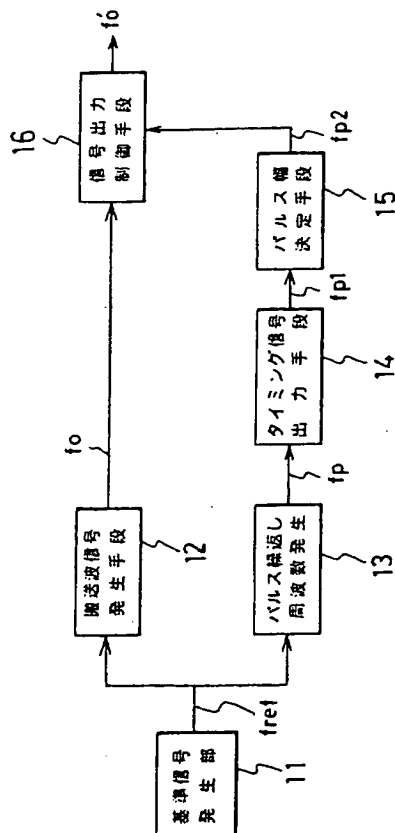
弦波信号を確実に出力でき、ひいては種々の機器の信号発生源に用いて高精度化に貢献しうる信号発生器を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

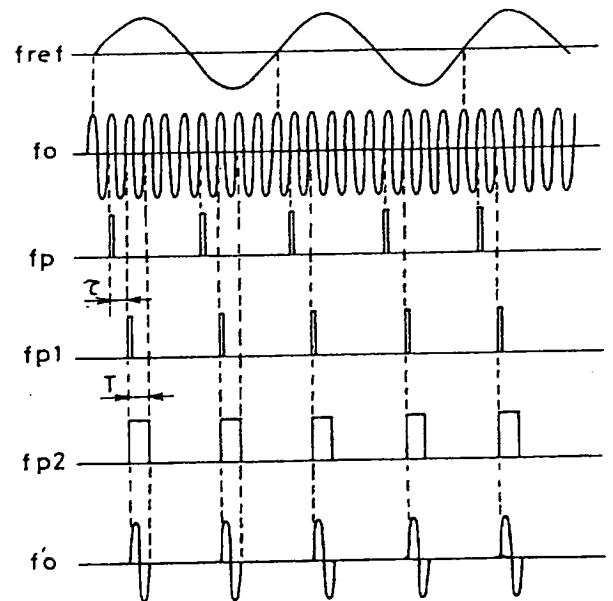
第1図は本発明に係わる信号発生器の一実施例を示す構成図、第2図および第3図はそれぞれ第1図に示す信号発生器の動作を説明する波形図、第4図は本発明の他の実施例を示す構成図、第5図は従来の信号発生器の構成図である。

11…基準信号発生部、12…搬送波信号発生手段、13…パルス繰返し周波数発生手段、14…タイミング信号出力手段、15…パルス幅決定手段、16…信号出力制御手段、21…分周回路。

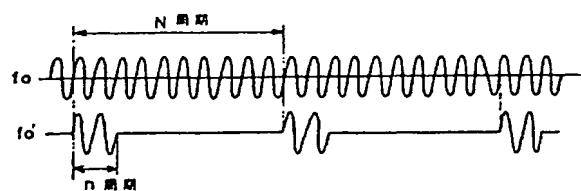
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



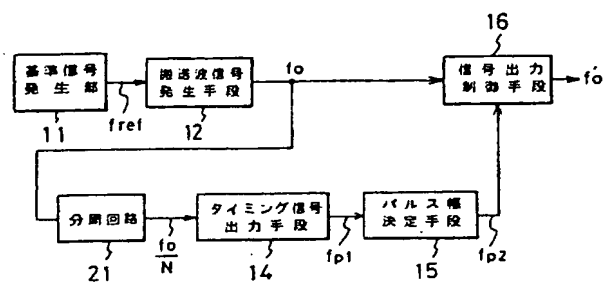
第1図



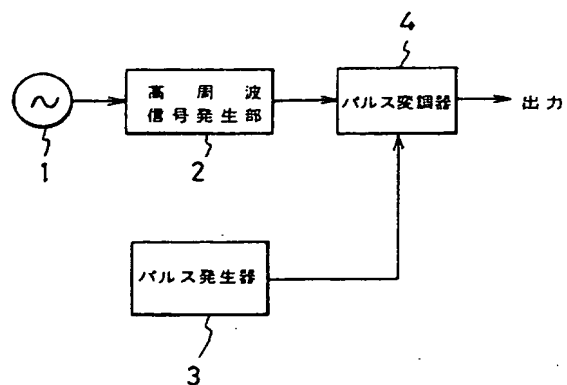
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図